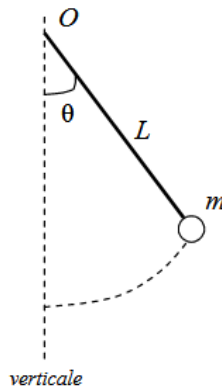


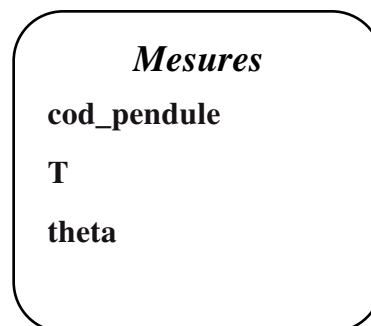
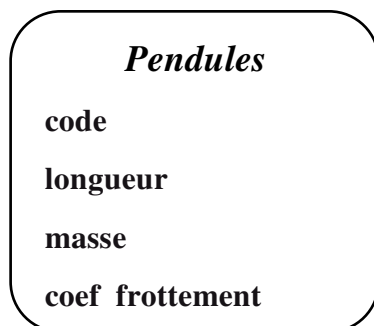
Base de données d'un pendule simple

Extrait CNC 2018 (PSI)

Un pendule simple est constitué d'un solide de masse m , suspendu à une tige rigide de longueur L et de masse négligeable devant m . Écarté de sa position initiale d'un angle θ et lâché sans vitesse initiale, le pendule effectue des oscillations périodiques autour de sa position d'équilibre définie par : $\theta = 0$.



On considère une base de données, dans laquelle on a enregistré les mesures réalisées sur plusieurs pendules simples. Cette base de données est composée de deux tables : la table **Pendules** et la table **Mesures**.



a- Structure de la table Pendules :

La table **Pendules** est composée de **4** champs :

Pendules (code , longueur , masse , coef_frottement)

- ✓ Le champ **code**, de type texte, contient un code unique pour chaque pendule ;
- ✓ Le champ **longueur**, de type réel, contient la longueur de la tige du pendule, exprimée en *mètre* ;
- ✓ Le champ **masse**, de type réel, contient la masse de l'objet suspendu, exprimée en *kilogramme* ;
- ✓ Le champ **coef_frott**, de type réel, contient le coefficient du frottement.

b- Structure de la table mesures :

La table **Mesures** est composée de **3** champs :

Mesures (cod_pendule , T , theta)

- ✓ Le champ **cod_pendule**, de type texte, contient les codes des pendules ;
- ✓ Le champ **T**, de type réel, contient les temps de mesure de l'angle θ , exprimé en *seconde*.

NB : Les mesures de l'angle θ sont prises à un même intervalle de temps, pour chaque pendule.

- ✓ Le champ **theta**, de type réel, contient la mesure de l'angle θ correspondante à chaque instant de **T**, exprimée en *radian*.

c- Exemples de données dans les deux tables :

<i>code</i>	<i>longueur</i>	<i>masse</i>	<i>coef_frott</i>
P1	0.5	1.0	0.2
P2	0.4	0.5	0.0
P3	1.0	0.5	0.4
P4	1.5	2.0	0.3
P5	1.0	0.5	1.0
...

<i>cod_pendule</i>	<i>T</i>	<i>theta</i>
P1	0	1.047198
P1	0.001	1.047164
P1	0.002	1.04713
P1	0.003	1.047062
P1	0.004	1.046994
...
P1	10	0.120292
P2	0	1.570796
P2	0.02	1.551176
P2	0.04	1.531556
P2	0.06	1.492324
...
P2	25	- 0.387401
P3	0	2.356194
P3	0.005	2.355848
P3

Q.1- Déterminer la *clé primaire* de la table **Pendules**, et la *clé primaire* de la table **Mesures**.

Justifier votre réponse.

Q.2- Convertir la requête suivante, en langage SQL :

$$R = \pi_{T, \theta} (\sigma_{\text{cod_pendule} = 'P1'} (\text{Mesures}))$$

Q.3- Écrire une requête SQL, qui donne pour résultat **Les codes, les masses et les longueurs des pendules dont la masse est comprise entre 500 g et 1500 g, et dont le code ne contient pas le chiffre 5.**

Q.4- Écrire une requête SQL, qui donne pour résultat **Les codes des pendules et les mesures de l'angle θ en degré, à l'instant 0, triés par ordre décroissant selon les codes.**

Q.5- Écrire une requête SQL qui donne pour résultat **Les codes des pendules et le nombre de mesures prises pour chaque pendule, triés dans l'ordre croissant du nombre de mesures.**

Q.6- Pour chaque pendule, les mesures de l'angle θ ont été prises à un même intervalle de temps, appelé : **pas**.

Écrire une requête SQL qui donne pour résultat **Le code et le pas des mesures de chaque pendule, ayant pour pas 10^{-1} .**

Q.7- Écrire une requête SQL, qui **crée la nouvelle table 'Pendules_1', ayant la structure suivante :**

Pendules_1 (**code** texte , **longueur** réel , **masse** réel , **coef_frott** réel , **Tmax** réel , **pas** réel , **N** entier)

Q.8- Écrire une requête SQL, qui **copie, dans la table Pendules_1, le code, la longueur, la masse, le coefficient de frottement, le max des T, le pas, et le nombre de mesures prises pour chaque pendule de la table Pendules.**

Exemple :

<i>code</i>	<i>longueur</i>	<i>masse</i>	<i>coef_frott</i>	<i>Tmax</i>	<i>pas</i>	<i>N</i>
P1	0.5	1.0	0.2	10	0.001	1000
P2	0.4	0.5	0.0	25	0.02	1250
P3	1.0	0.5	0.4	8	0.005	1600
...